VARIAÇÃO NO INDICE DE CONFORTO EM CHAPECÓ-SC (BRASIL), DURANTE O ECLIPSE TOTAL DO SOL DE 3-NOVEMBRO-1994

Frederico Luiz FUNARI [1]

RESUMO

Este trabalho apresenta a avaliação do conforto térmico humano, durante um eclipse total do Sol, ocorrido no estado de Santa Catarina(Brasil), mais precisamente na cidade de Chapecó, cidade esta situada próxima a linha central da faixa de totalidade deste evento astronômico. Foram realizadas medidas de temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento , nos dias 3-11-1994 (dia do eclipse) e no dia anterior para efeito comparativo.

O índice de conforto utilizado foi o de MISSENARD(1948), com a correção da velocidade do vento usando o ábaco de KOENIGSBERGER(1973).

As observações demonstraram que houve significativa variação do índice de conforto térmico, principalmente devido a queda da radiação solar direta, com a correspondente declínio da temperatura do ar, e aumento da umidade relativa. Valores obtidos para o período em que o Sol se achava eclipsado, quando comparado com o dia anterior, que apresentava tipo de tempo praticamente igual (com céu completamente claro), mostram o chamado “efeito do eclipse”

INTRODUÇÃO

As condições meteorológicas para um eclipse solar ser bem observado, são as seguintes segundo FUNARI(1994) : baixa nebulosidade , de preferência céu complemente claro (a nebulosidade é avaliada em décimos de céu coberto); elevado número de horas de brilho solar (insolação). As estatística sobre nebulosidade são deficientes devido a rede nacional ter poucas estações , com observações em somente nos horários das 9h, 15h e 21h (horas locais), isto impossibilita a avaliação da nebulosidade nos horários intermediários daquelas horas. A insolação é um elemento em quase todas as estações e postos meteorológicos, e possui duas vantagens: disponibilidade de dados e registro contínuo em gráfico que possibilita verificar inclusive os horários de maior quantidade de brilho solar.

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Em princípios de 1994, a “Comissão Executiva do Eclipse-1994”, órgão eleito pela Sociedade Astronômica Brasileira, por recomendação da IAU – União Astronômica Internacional, solicitou ao autor, a realização de uma carta de insolação da região onde ocorreria o eclipse. Com dados da sua dissertação de Mestrado, e outros obtidos pela citada comissão foi elaborada uma carta de horas de brilho para o mês de novembro, para a faixa de totalidade do eclipse (FUNARI,1994 , 1995).

Um outro fator que controla as condições meteorológicas de uma determinada região é a freqüência da passagens de frentes frias sobre a mesma. Na região da faixa de totalidade a freqüência de média de frentes é da ordem de 5 para o mês de novembro.

[1] Aluno do Programa de Pós-Graduação em Geografia Física do Departamento de Geografia da FFLCH-USP, sob a orientação do Prof.Dr.Tarik Rezende de Azevedo

Segundo exame de fotos do satélite METEOSAT-3, na faixa do infra-vermelho, no dia 1-11-1994, uma frente fria (FPA) se encontrava na região que seria ocupada pela sombra do eclipse em 3-11-1994; no próprio dia 1-11-1994, por volta das 11:30 hs (hora legal) ou 12:30 (hora de verão), as equipes de pesquisadores que viajavam de automóvel, ônibus e avião para Chapecó-SC, encontraram a frente no seu caminho, no trecho Curitiba-PR até a divisa do estado do Paraná com Santa Catarina.

No dia 2, o céu apresentava-se completamente claro (sob o domínio da massa polar atlântica), na região de Chapecó, possibilitando a realização de observações .

A mesma condição de céu claro (com o mesmo tipo de tempo), permaneceu no dia 3, data do eclipse.

MATERIAL E MÉTODO

As observações foram realizadas no Parque Tancredo Neves (EFAPI), em Chapecó-SC, no local com as seguintes coordenadas : latitude = 27.o 05 ‘ 35” S - Longitude= 52.o 39 ‘ 37 “ W - com altitude de 839metros.

A orientação dos instrumentos foi feita com a declinação magnética calculada pelo autor, baseando-se nas cartas isogônicas do Brasil , publicadas pelo Observatório Nacional, o valor desta declinação para a data do eclipse foi de = 14.o 23’ W.

Os elementos meteorológicos observados foram :

Nebulosidade – décimos de céu coberto

Vento – Direção e velocidade instantânea (m/s)

Temperatura do ar – bulbo seco e bulbo úmido.

Para a observação da direção e velocidade do vento foi usado um anemômetro AIR-FLOW digital colocado a cerca de 2 m de altura, a precisão de leitura da velocidade era de 0,01 m/s. Para as medidas de temperatura seca e úmida (para obtenção da umidade relativa),foi usado um psicrômetro estático marca OTA num.29, instalado na altura de 1,5 m , em local abrigado, na sombra , e as leitura foram feitas com precisão de 0,1 grau Celsius. Para obter a umidade relativa foi usada a Tabela Psicrométrica de JELINEK (s/data).

Horário das observações – as observações foram realizadas com intervalos de 15 em 15 minutos, no período fora do eclipse e de 5 em 5 min durante o decorrer do fenômeno.

Para o cálculo do índice de conforto foi usada a equação de MISSENARD(1948)

$$TR = Ts – 0,4 (Ts – 10) (1- 0,01. UR)$$

Onde:

TR = temperatura resultante (Celsius)

Ts = temperatura do ar (Celsius)

UR = umidade relativa do ar (%)

A equação acima permite calcular o índice de conforto térmico sem a influência do vento, o “windchill” o seja o efeito do vento é obtido pelo ábaco estabelecido por KOENIGSBERGER (1973).

O índice de conforto térmico – ICT , é o valor do índice TR, acrescido do efeito do Vento.

RESULTADOS

As tabelas 1 e 2 , apresentam as observações realizadas no dia anterior ao eclipse e no dia do fenômeno (3-11-1994). Nelas constam a hora legal (ou seja a hora de verão menos uma hora), as condições de céu (nebulosidade) , temperatura do ar, representada pelo termômetro seco do psicrômetro; a umidade relativa do ar, um elemento que é obtido pelas leituras dos termômetros seco e úmido do psicrômetro; o vento que é a leitura do visor do anemômetro a 2 metros de altura; e finalmente o Índice de Conforto Térmico –ICT (Celsius).

As tabelas 1 e 2 , apresentam as observações realizadas no dia anterior ao eclipse, e no dia do fenômeno (3-11-1994).

Tabela 1 – Local : Chapecó-SC – dia 2-novembro-1994

Hora legal	Condição Céu	Temperatura	Umidade	Vento(m/s)	ICT
09:45	Céu claro	22,0	70	2,3	17,0
10:00	idem	22,2	69	2,1	17,3
10:15	Idem	22,2	53	0,8	18,6
10:30	Idem	22,8	55	0,0	20,5
10:45	Idem	23,3	54	2,4	17,6
11:00	Idem	23,0	51	1,0	19,0
11:15	Idem	23,8	51	1,3	19,2
11:30	Idem	24,3	53	0,0	21,7
11:45	Idem	24,0	52	1,9	18,8
12:00	Idem	24,1	51	1,7	19,2
12:15	Idem	24,1	51	1,7	19,2

As observações foram realizadas com o instrumental instalado no mesmo local , onde no dia seguinte seria observado o eclipse total do Sol, ou seja Parque Tancredo Neves – EFAPI – Chapecó-SC ; todo o local dos trabalhos foi isolado pela Prefeitura Municipal de Chapecó, para melhor comodidade da nossa equipe de astrônomos (membros da Rede de Astronomia Observacional- REA/Brasil.

Tabela 2 – Local : Chapecó- SC - dia 3-novembro-1994

Hora legal	Condição céu	temperatura	umidade	Vento(m/s)	ICT	Fase
8:30	Claro	22,0 C	59 %	3,6	15,7	Pré
8:40	Idem	22,2	59	0	20,2	Inicio (*)
9:00	Idem	22,1	60	2,0	17,0	parcial
9:15	Idem	21,8	62	0,8	18,4	Idem
9:30	Idem	21,4	64	2,0	16,5	Idem
9:52	Idem	19,2	80	1,0	16,0	totalidade
10:00	Idem	18,8	73	0	17,8	parcial
10:10	Idem	18,8	73	1,0	15,4	Idem
10:25	Idem	20,4	70	2,7	15,0	Idem
10:35	Idem	20,6	68	0,5	18,3	Idem
10:50	Idem	21,6	62	1,9	16,6	Idem
11:00	Idem	22,6	58	1,7	18,0	Idem
11:15	Idem	24,4	54	0	21,8	fim

CONCLUSÕES

Examinando as tabelas 1 e 2 , podemos concluir:

1- Houve queda de temperatura com conseqüente aumento da umidade relativa, devido a diminuição do fluxo de radiação solar direta devido ao eclipse.

2- Verificamos que a queda de temperatura (devido ao eclipse), provocou uma diminuição do ICT, da ordem de 4,2 C, se considerarmos este índice no inicio e no momento da totalidade, o que foi sentido por todas as pessoas da equipe que observou o fenômeno em Chapecó, como uma ligeira sensação de frio.

REFERÊNCIAS

FUNARI, F.L . **Insolação,Radiação Solar Global e Radiação Líquida no Brasil**. Ed.do autor, Dissertação de Mestrado – DG- FFLCH-USP.1983. 69p.

FUNARI, F.L. . Alguns aspectos meteorológicos do Eclipse Total do Sol de 3-11-1994.- In: **Apostila do Eclipse** .S.Paulo, Editora IAG-USP e Pró-Reitoria de Cultura e Extensão –USP. 1994. p.123-127.

FUNARI,F.L.. Observações Meteorológicas durante o Eclipse Total do Sol de 3-11-1994, em Chapecó-SC. **Reporte REA** num.7 .S.Paulo .ed. REA/Brasil.1995. p.7-13.

KOENIGSBERGER, O.H.. **Manual for tropical housing and building** Part 1.London. LondonClimatic Design Group Ltd. 1973. 320p.

MISSENARD, H. Equivalence thermique des ambience. **Chaleur et Industrie**.Paris, vol.24.p.159-183.1948.